

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Aplicação de pressão positiva no pré, intra e pós-operatório de cirurgia
bariátrica.

Letícia Baltieri

2013

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

LETÍCIA BALTIERI

Aplicação de pressão positiva no pré, intra e pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, da Universidade Metodista de Piracicaba, para obtenção do Título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Intervenção fisioterapêutica. Linha de pesquisa: Processos de intervenções fisioterapêuticas nos sistemas cardiovascular, respiratório, muscular e metabólico.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Eli Maria Pazzianotto Forti

PIRACICABA
2013

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Unimep

Bibliotecária: Luciene Cristina Correa Ferreira CRB-8/8235

B197a **Baltieri, Letícia.**

Aplicação de pressão positiva no pré, intra e pós-operatório de cirurgia bariátrica. / Letícia Baltieri. – Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

54 f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Faculdade de Ciência da Saúde / Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia - Universidade Metodista de Piracicaba.

Orientador: Profa. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti.

Inclui Bibliografia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Cláudio (*in memoriam*) e Valdete, minha fonte de inspiração e apoio, que sempre estiveram ao meu lado, me encorajando e me incentivando.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e entusiasmo de seguir em frente todos os dias.

Aos meus pais Cláudio (*in memoriam*) e Valdete, pelo apoio contínuo por todos esses anos, pelo incentivo a alcançar caminhos cada vez mais distantes em busca do conhecimento, pelos ensinamentos diários e valorização dos meus potenciais.

Aos meus avós Maria e Osvaldo, pelo exemplo de vida e pela torcida constante por mim.

Ao meu noivo Gustavo, pelo amor e compreensão nos momentos de ausência.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio, conselhos e incentivos.

À orientadora Prof^a. Dra. Eli Maria Pazzianotto Forti, pela enorme ajuda e por me incentivar sempre na busca de conhecimentos.

À Laisa Antonela dos Santos, pela amizade e auxílio intenso na coleta de dados.

À Prof^a. Dra. Maria Imaculada de Lima Montebelo, pelo auxílio na análise dos dados.

À Ms. Fabiana Sobral Peixoto Souza, pela amizade e auxílio nos estudos.

À Prof^a. Dra. Denise Castilho Cabrera Santos, por me iniciar na pesquisa científica, a quem tenho enorme apreço e admiração.

Ao Dr. Irineu Rasesa Júnior, aos anestesistas do Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba e à Clínica Bariátrica de Piracicaba, pelo auxílio na realização desta pesquisa.

Ao Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba e toda equipe de fisioterapia e enfermagem, pela autorização, confiança, auxílio e paciência na realização desta pesquisa.

Aos voluntários da pesquisa pela disposição e confiança no trabalho.

À Universidade Metodista de Piracicaba, ao Laboratório de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia Cardiorrespiratória e a todos os colegas e funcionários que direta ou indiretamente estiveram envolvidos com a pesquisa.

À banca de qualificação e defesa: Prof^a. Dra. Marlene Aparecida Moreno, Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar e Prof. Dr. Elinton Adami Chaim pela leitura cuidadosa do trabalho e sugestões.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PROSUP) pela bolsa de estudos concedida.

À empresa Lumiar Saúde – Terapia Respiratória pelo empréstimo do equipamento utilizado no estudo.

Meu imenso agradecimento à todos estes colaboradores, que permitiram a execução deste trabalho e alcance dos objetivos traçados. OBRIGADA.

*“Só disciplina, só empenho, só vontade de lutar não bastam.
Se não houver amor pelo que se está fazendo,
se não houver diversão, reverência e alegria,
normalmente as coisas não dão certo.”*

Kristie Hanbury

RESUMO

Em procedimentos cirúrgicos, a obesidade é fator de risco independente para o surgimento de complicações respiratórias intra e pós-operatórias quando comparadas a indivíduos não obesos. Diversos estudos relatam os benefícios da fisioterapia respiratória pré e pós-operatória nestes pacientes no intuito de reduzir complicações pós-operatórias. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da utilização de pressão positiva no pré, intra e pós-operatório de indivíduos obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica do tipo *Bypass Gástrico em Y de Roux*, no que se refere: aos volumes e capacidades pulmonares, à prevalência de atelectasias, ao tempo anestésico e à mobilidade diafragmática. Trata-se de ensaio clínico randomizado, controlado e cego, no qual indivíduos com IMC entre 40 e 55 kg/m², idade entre 25 e 55 anos, submetidos à cirurgia bariátrica do tipo derivação gástrica em Y de *Roux* por laparotomia e com prova de função pulmonar pré-operatória dentro da normalidade foram submetidos a uma avaliação pré e pós-operatória (2º dia) e alocados em quatro diferentes grupos: *Gpre*: receberam tratamento com pressão positiva no modo BIPAP (*Bilevel Positive Airway Pressure*) antes da cirurgia, durante uma hora. *Gpos*: receberam tratamento com pressão positiva, modo BIPAP, logo após a cirurgia, durante uma hora. *Gintra*: receberam PEEP (*Positive Expiratory End Pressure*) de 10 cmH₂O durante o procedimento cirúrgico. *Gcontrole*: receberam a fisioterapia respiratória convencional de acordo com a rotina do serviço de fisioterapia do hospital. A avaliação constou de coleta de dados antropométricos, prova de função pulmonar e radiografia de tórax. Também foram anotados os seguintes tempos durante a cirurgia: tempo decorrido entre a indução anestésica e a extubação, entre o término da anestesia e a extubação, tempo de ventilação mecânica, e tempo entre a extubação e a alta da recuperação pós-anestésica. Foram avaliados e analisados 40 pacientes, sendo 10 em cada grupo, nos quais foram observadas diferenças estatisticamente significantes para o volume de reserva expiratório (VRE) e a porcentagem do predito do VRE, na qual os grupos que receberam o tratamento apresentaram menor perda do VRE do pré para o pós-operatório. Na análise radiográfica pós-operatória, houve prevalência de 25% de atelectasias no *Gcontrole*, 11,1% para o *Gintra*, 10% para o *Gpré*, e 0% para o *Gpós*. Não houve diferença estatística entre os grupos para o tempo anestésico, porém quando avaliado o efeito do tratamento por meio do Coeficiente de Cohen, o uso da PEEP de 10 cmH₂O no intraoperatório e a pressão positiva pré-operatória mostraram um efeito grande sobre o tempo entre o término da anestesia e a extubação. Não houve diferença significativa para a mobilidade diafragmática entre os grupos, porém houve perda da mobilidade à esquerda para o *Gcontrole*. Conclui-se que a pressão positiva em qualquer momento contribui para a melhora do VRE e restaura a mobilidade diafragmática esquerda, quando aplicada no pós-operatório diminui a prevalência de atelectasias, e no pré e no intraoperatório diminui o tempo entre o término da anestesia e a extubação.

Palavras-chave: cirurgia bariátrica, espirometria, atelectasia pulmonar, fisioterapia.

ABSTRACT

In surgical procedures, obesity is an independent risk factor for the onset of respiratory complications intra and postoperative when compared to non-obese individuals. Several studies have reported the benefits of physiotherapy in the pre and postoperative these patients in order to reduce postoperative complications. The aim of this study was to investigate the effects of using positive pressure in the preoperative, intraoperative and postoperative of morbid obese individuals undergoing bariatric surgery type Roux-en-Y Gastric Bypass, regarding: volume and lung capacity, prevalence of atelectasis, anesthetic time and diaphragmatic mobility. This is a randomized, controlled, blind study, in which individuals with a BMI between 40 and 55 kg/m², age between 25 and 55 years, who underwent bariatric surgery type Roux-en-Y Gastric Bypass by laparotomy and preoperative pulmonary function test normal underwent a pre and postoperative evaluation (2nd day) and allocated into four different groups: *Gpre*: received treatment with positive pressure, BIPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) mode, before surgery for one hour. *Gpos*: received treatment with positive pressure, BIPAP mode, after surgery for one hour. *Gintra*: received PEEP (Positive End Expiratory Pressure) of 10 cmH₂O during the surgical procedure. *Gcontrol*: received conventional respiratory physiotherapy according to routine of physiotherapy service of hospital. The evaluation consisted of anthropometric data collection, pulmonary function tests and chest radiography. Also were recorded the following times during surgery: time between induction of anesthesia and extubation, between the end of anesthesia and extubation, duration of mechanical ventilation, and time between extubation and discharge from the post-anesthetic recovery. We evaluated and analyzed 40 patients, 10 in each group, in which statistically significant differences were observed for the expiratory reserve volume (ERV) and percentage of predicted of ERV, in which the groups that received the treatment showed smaller loss of ERV from preoperative to postoperative. On postoperative radiographic analysis, there was a 25% of prevalence of atelectasis in *Gcontrol*, 11.1% for *Gintra*, 10% for *Gpre*, and 0% for *Gpos*. There was no statistical difference between groups for the anesthetic time, but when assessing the effect of treatment using the Cohen coefficient, the PEEP of 10 cmH₂O during the surgery and preoperative positive pressure showed a large effect on the time between the end of anesthesia and extubation. There was no significant difference in diaphragmatic mobility between groups, but there was loss of left mobility to *Gcontrol*. We conclude that the positive pressure at any time contributes to the improvement of ERV and restores left diaphragmatic mobility, when applied in the postoperative decreases the prevalence of atelectasis, and when applied in the pre and intraoperative decreases the time between the end of anesthesia and extubation.

Key-words: bariatric surgery, spirometry, pulmonary atelectasis, physical therapy specialty.

LISTA DE ABREVIATURAS

BE: Broncoespasmo

BIPAP: *Bi-level positive airway pressure*

CPT: Capacidade pulmonar total

CRF: Capacidade residual funcional

CVF: Capacidade vital forçada

CVL: Capacidade vital lenta

DP: Desvio-padrão

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica

EPAP: *Expiratory positive airway pressure*

EVA: Escala visual analógica

EXT: Extubação

FiO₂: Fração inspirada do oxigênio

FR: Frequência respiratória

FRC: Fisioterapia respiratória convencional

IA: Indução anestésica

IMC: Índice de massa corporal

IOT: Intubação oro-traqueal

IPAP: *Inspiratory positive airway pressure*

MRA: Manobra de recrutamento alveolar

PaO₂: Pressão arterial do oxigênio

PEEP: *Positive expiratory end pressure*

PP: Pressão positiva

RPA: Recuperação pós-anestésica

TA: Término da anestesia

VC: Volume corrente

VM: Ventilação mecânica

VMNI: Ventilação mecânica não invasiva

VR: Volume residual

VRE: Volume de reserva expiratório

VRI: Volume de reserva inspiratório

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	24
2. OBJETIVO.....	28
3. MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1. TIPO DE PESQUISA/DESENHO DO ESTUDO.....	29
3.2. AMOSTRAGEM/CASUÍSTICA.....	29
3.2.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	30
3.2.2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	30
3.3. CÁLCULO AMOSTRAL.....	30
3.4. RANDOMIZAÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS	32
3.5. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	33
3.5.1. AVALIAÇÃO	34
3.5.1.1. Dados antropométricos.....	34
3.5.1.2. Espirometria.....	34
3.5.1.3. Radiografia de tórax.....	35
3.5.1.4. Tempo anestésico.....	36
3.5.2. APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO – PRESSÃO POSITIVA.....	38
3.6. TRATAMENTO DOS DADOS.....	39
4. RESULTADOS	41
5. DISCUSSÃO	46
6. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO 1	64
ANEXO 2.....	65

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a obesidade tem sido considerada um problema de saúde pública, atingindo proporções epidêmicas. Em 2008, mais de 1,4 bilhões de adultos estavam acima do peso e, destes, mais de 200 milhões de homens e quase 300 milhões de mulheres eram obesos (*World Health Organization*, 2012). A obesidade é definida como um excesso de gordura corporal com implicações para a saúde e classificada por um índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 30 kg/m^2 (*World Health Organization*, 2003). É considerada de origem multifatorial, apresentando como prováveis causas a combinação de desequilíbrios genéticos, endócrinos, comportamentais, socioeconômicos, psicológicos e ambientais e em função deles e da gordura visceral, o aparecimento de várias comorbidades (Yurcisin, Gaddor e DeMaria, 2009).

A obesidade é classificada como Grau I (IMC entre 30 e $34,9 \text{ kg/m}^2$), Grau II (IMC entre 35 e $39,9 \text{ kg/m}^2$) e Grau III (IMC acima de 40 kg/m^2) e considerada uma doença crônica cujo tratamento envolve abordagens multidisciplinares (nutricional, medicamentosa e prática de atividade física), entretanto alguns pacientes apresentam insucesso destes tratamentos ou recidiva do peso e, portanto, necessitam de uma intervenção mais eficaz, como as cirurgias bariátricas (Consenso Bariátrico Brasileiro, 2006).

São candidatos à cirurgia bariátrica indivíduos com IMC maior ou igual a 40 kg/m^2 ou com IMC entre 35 e 40 kg/m^2 associado à comorbidades ou com IMC entre 30 e 35 kg/m^2 associado à comorbidades classificadas como grave (Consenso Latino-americano de Obesidade, 1999). De acordo com a recente portaria do Ministério da Saúde de outubro de 2012, o fator determinante para a

indicação cirúrgica não será mais a idade, e sim a avaliação clínica, de forma que a idade mínima para a realização da cirurgia que era 18 anos passa agora para 16 (Ministério da Saúde, 2012).

Um dos modelos cirúrgicos mais utilizados para a redução de peso é a gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y de *Roux*, pois promove perda de peso gradual, resolução das comorbidades que acompanham o indivíduo obeso e conseqüentemente a diminuição da mortalidade (Seyfried et al., 2012).

Em procedimentos cirúrgicos, a obesidade, e especialmente a obesidade grau III, é fator de risco para o surgimento de complicações respiratórias intra e pós-operatórias quando comparadas a indivíduos não obesos, principalmente nas cirurgias do andar superior do abdome (Rose et al., 1994; Chung, Mezei e Tong, 1999; Blouw et al., 2003). No pós-operatório pode haver diminuição dos volumes pulmonares, disfunções da musculatura respiratória (Barbalho-Moulim et al., 2011), surgimento de atelectasias por redução da capacidade residual funcional (CRF) e aumento do *shunt* intraoperatório, sendo que estas alterações estão relacionadas, dentre outros fatores, com a necessidade de anestesia geral (Perilli et al., 2000; Coussa et al., 2004). Além disso, o manuseio cirúrgico pode levar a um inibição reflexa do nervo frênico, paresia diafragmática, déficit na mobilidade diafragmática e agravo na ocorrência de atelectasias (Levi et al., 2003). A atelectasia aparece poucos minutos após a indução anestésica e seus efeitos adversos persistem no período pós-operatório podendo afetar a recuperação do paciente (Eichenberger et al., 2002; Duggan e Kavanagh, 2005).

Ao mesmo tempo, a perda da integridade da musculatura abdominal devido à incisão e a necessidade da utilização de bloqueadores neuromusculares, sedativos e analgésicos também interferem na contratilidade muscular e por sua vez desencadeiam inadequado desempenho muscular respiratório no pós-operatório (Siafakas, Mistrouskai e Bouros, 1999). Além das disfunções musculares e alterações nos volumes e capacidades pulmonares, pode haver comprometimento da mobilidade diafragmática e toracoabdominal (Barbalho-Moulim et al., 2009).

Esses efeitos decorrentes da anestesia geral quando associados à obesidade mórbida podem agravar ainda mais o surgimento de complicações intra e pós-operatórias (Chung, Mezei e Tong, 1999). Assim, quanto mais prolongado for o tempo anestésico, maiores são as possibilidades da ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório (Filardo, Faresin e Fernandes, 2002).

Diversos estudos relatam os benefícios da fisioterapia respiratória pré e pós-operatória em obesos como forma de restauração de volumes e capacidades pulmonares e da mobilidade toracoabdominal e diafragmática (Joris et al., 1997; Ebeo et al., 2002; Costa et al., 2009; Barbalho-Moulim et al., 2009; Forti et al., 2009; Pazzianotto-Forti et al., 2012; Peixoto-Souza et al., 2012).

Em relação à prevenção de complicações pulmonares relacionadas à cirurgia bariátrica e outras cirurgias abdominais são relatados uso de recursos da fisioterapia, incluindo a pressão positiva, que promove rápida recuperação da função pulmonar, previne a formação de atelectasias e reduz o tempo cirúrgico (Ricksten et al., 1986; Joris et al., 1997; Huerta et al., 2002; Ebeo et al., 2002;

Jaber et al., 2005; El-Solh et al., 2006; Gaszynski et al., 2007; Neligan et al., 2009; Souza et al., 2009; Remístico et al., 2011).

Na revisão de literatura realizada por Lawrence, Cornell e Smetana (2006) concluiu-se que a fisioterapia respiratória com técnicas reexpansivas possui benefícios comprovados na redução de complicações pós-operatórias em cirurgias abdominais, porém necessita-se de ensaios clínicos bem elaborados.

Assim a investigação do uso da pressão positiva em diferentes momentos da realização da cirurgia bariátrica se faz importante e, considerando que o paciente obeso mórbido, no pós-operatório, apresenta alterações nos volumes pulmonares e disfunção diafragmática e, a associação desses fatores pode induzir o aparecimento de alterações na função pulmonar e atelectasias, a hipótese deste estudo é de que a aplicação de pressão positiva na via aérea, imediatamente antes, durante ou após o procedimento cirúrgico, pode contribuir para a restauração de volumes e capacidades pulmonares, reduzir a prevalência de atelectasias, aumentar a mobilidade diafragmática e reduzir o tempo de permanência em intubação oro-traqueal em obesos mórbidos.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da utilização de pressão positiva no pré, intra e pós-operatório de indivíduos obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica do tipo *Bypass* Gástrico em Y de *Roux*, por laparotomia, no que se refere a:

- Volumes e capacidades pulmonares
- Prevalência de atelectasias
- Tempo anestésico
- Mobilidade diafragmática

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. TIPO DE PESQUISA/DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de ensaio clínico randomizado, controlado e cego, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) sob o parecer 54/11 (Anexo 1) e pela diretoria técnica do Hospital dos Fornecedores de Piracicaba sob o ofício nº 027-10/11 (Anexo 2). Todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram respeitadas todas as normas de conduta experimental com seres humanos, seguindo as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O ensaio clínico encontra-se registrado no Clinicaltrials.gov sob o identificador NCT01786681.

A pesquisa foi realizada no Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba (HFC), localizado na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo e após constatar elegibilidade do paciente no estudo, foi realizada a randomização em bloco, utilizando dois blocos de cinco indivíduos para cada grupo, por meio do programa Microsoft Excel 2007[®] para sua alocação nos respectivos grupos: Grupo controle (Gcontrole), Grupo pré-operatório (Gpré), Grupo intraoperatório (Gintra) e Grupo pós-operatório (Gpós), nomeados de acordo com o momento da aplicação da pressão positiva.

3.2. AMOSTRAGEM/CASUÍSTICA

A triagem inicial dos voluntários foi realizada na Clínica Bariátrica de Piracicaba por meio de consulta à ficha cadastral do paciente para possível inclusão no estudo. Foram avaliados 40 indivíduos de ambos os gêneros, sendo

33 mulheres e sete homens, selecionados conforme agendamento cirúrgico, e convidados a participar do estudo os voluntários que preencheram os seguintes critérios:

3.2.1. Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo indivíduos com IMC entre 40 e 55 kg/m², com idade entre 25 e 55 anos, submetidos à cirurgia bariátrica do tipo derivação gástrica em Y de *Roux*, por laparotomia e com exame radiológico de tórax e prova de função pulmonar pré-operatória dentro da normalidade.

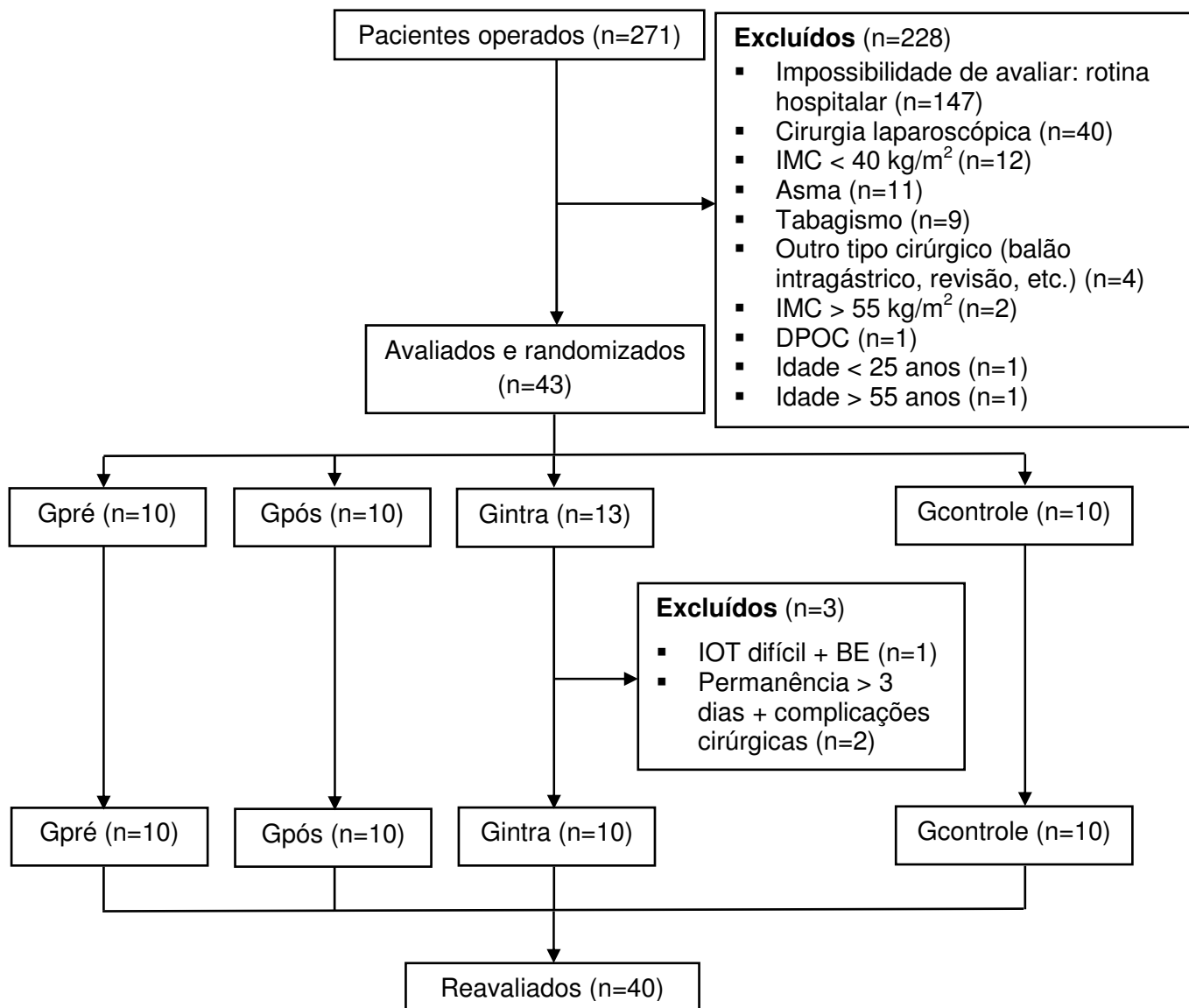
3.2.2. Critérios de exclusão

Foram excluídos pacientes tabagistas, com doenças pulmonares, que apresentassem instabilidade hemodinâmica, permanência hospitalar maior que três dias e presença de complicações intra ou pós-operatórias.

3.3. CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado com base em estudo piloto, sendo considerada a diferença dos valores do volume de reserva expiratório (VRE) obtidos entre o pré e o pós-operatório. Utilizou-se para o cálculo a diferença mínima significativa (0,18 L) e desvio padrão do erro (0,11 L). Utilizou-se o teste ANOVA, adotando-se um poder estatístico de 80% e um alfa de 0,05. Assim, determinou-se um número de 10 voluntários por grupo. O processamento do cálculo amostral foi realizado por meio do software BioEstat versão 5.3 (Belém, Brasil).

No período de 20 semanas de estudo, foram operados 271 pacientes, e destes, 228 foram excluídos conforme os critérios estabelecidos. Foram avaliados 43 pacientes, e destes, três foram excluídos, restando 40 pacientes, sendo 10 em cada grupo conforme mostra o fluxograma (Figura 1).



IMC: Índice de Massa Corporal; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IOT: intubação oro-traqueal; BE: broncoespasmo.

Figura 1. Fluxograma dos pacientes do estudo.

3.4. RANDOMIZAÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS

O estudo contou com três pesquisadores principais responsáveis pela coleta dos dados e sem comunicação entre si: um pesquisador responsável pela randomização e controle do número de voluntários nos grupos, outro responsável pelas avaliações realizadas tanto no pré como no pós-operatório e outro, pela aplicação do tratamento.

O pesquisador responsável pela randomização dos voluntários nos grupos estava cego quanto aos dados clínicos e antropométricos, que foram coletados pelo pesquisador responsável pelo tratamento. Os voluntários foram alocados em quatro diferentes grupos (Figura 2):

Gpré: indivíduos que receberam tratamento com pressão positiva, não invasiva, no modo *Bilevel Positive Airway Pressure* (BIPAP) antes da cirurgia, durante uma hora.

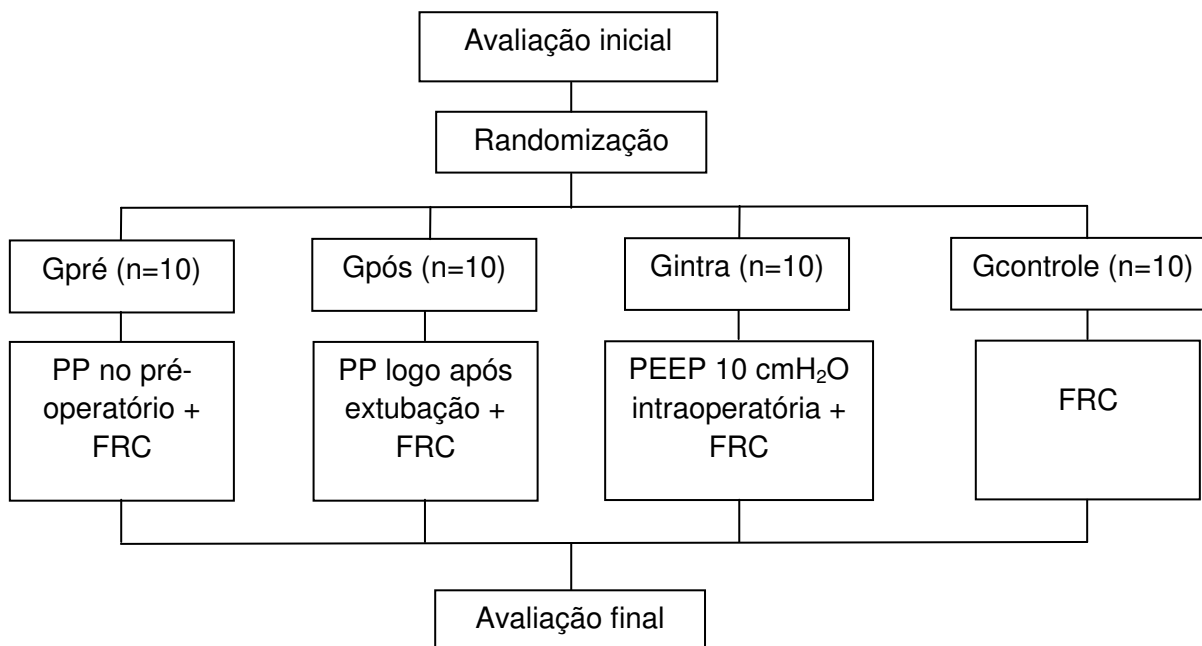
Gpós: indivíduos que receberam tratamento com pressão positiva, não invasiva, modo BIPAP, logo após a cirurgia, durante uma hora.

Gintra: indivíduos que receberam *Positive Expiratory End Pressure* (PEEP) de 10 cmH₂O (Coussa et al., 2004) durante todo o procedimento cirúrgico.

Gcontrole: indivíduos que receberam apenas a fisioterapia respiratória convencional (FRC) de acordo com a rotina do serviço de fisioterapia do hospital, durante a qual foram realizados, duas vezes ao dia, exercícios respiratórios de reexpansão pulmonar (inspirações profundas ou fracionadas), utilização de incentivadores respiratórios (Respiron[®]), recursos para higiene brônquica se necessário (Flutter[®] e tosse ativa ou assistida), e deambulação assistida. Cabe salientar que o fisioterapeuta foi cego quanto à participação do indivíduo nos

respectivos grupos, e todos os pacientes receberam a FRC, independente do grupo no qual foram incluídos.

Após realização da triagem e randomização, um envelope lacrado foi entregue ao pesquisador contendo o tratamento que o voluntário deveria receber e assim a respectiva alocação do voluntário nos grupos.



PP: pressão positiva; FRC: fisioterapia respiratória convencional; PEEP: *Positive Expiratory End Pressure*.

Figura 2. Desenho do estudo

3.5. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A avaliação inicial (pré-operatória, no mesmo dia da cirurgia) e final (segundo dia de pós-operatório) de todos os voluntários foi realizada pelo mesmo pesquisador, que era cego quanto ao grupo de tratamento a que o indivíduo pertencia.

A avaliação fisioterapêutica constou de coleta de dados antropométricos, prova de função pulmonar e radiografia de tórax (inspirada e expirada).

3.5.1. AVALIAÇÃO

3.5.1.1. Dados antropométricos

A coleta da massa corporal foi realizada com auxílio de uma balança digital (Filizola[®] Brasil) devidamente aferida, com capacidade máxima de 300 kg e resolução de 100 g, sendo possível calcular o Índice de Massa Corporal (IMC), a massa corporal ideal (baseada na *Metropolitan Life Foundation*, 1983) e massa corporal em excesso. A estatura foi verificada por um estadiômetro de parede.

3.5.1.2. Espirometria

A espirometria foi realizada por meio de espirômetro MicroQuark Pony-FC (Cosmed[®], Roma, Itália) e de acordo com normas da *American Thoracic Society – ATS* e *European Respiratory Society – ERS* (2005). Para avaliação das medidas dos volumes e capacidades pulmonares foram realizados dois tipos de manobras: capacidade vital lenta (CVL) e capacidade vital forçada (CVF). As manobras foram realizadas até serem obtidas três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis, não excedendo mais do que oito tentativas. Os valores extraídos de cada manobra foram selecionados de acordo com Pereira (2002) e para calcular os valores preditos foi utilizada a equação proposta por Pereira (1992) para a população brasileira.

Os voluntários realizaram repouso por 10 minutos antes do teste e foram devidamente orientados na realização das manobras (Figura 3).



Figura 3. Posicionamento do voluntário para a realização da espirometria.

3.5.1.3. Radiografia de tórax

O exame radiológico de tórax foi realizado com duas exposições radiográficas, com o indivíduo na posição ortostática. A primeira ao final de uma inspiração máxima, buscando-se o maior volume pulmonar inspirado (capacidade pulmonar total - CPT), e a segunda, sem mudar o posicionamento do filme ou do paciente, em expiração profunda, buscando-se o máximo esvaziamento dos pulmões (volume residual - VR).

Para análise da presença de atelectasias foi utilizado o laudo radiológico da radiografia inspirada, emitido pelo radiologista do hospital, que desconhecia a que grupo os voluntários do estudo pertenciam. Para análise da mobilidade diafragmática foram utilizados os dois filmes radiológicos sobrepostos alinhados de acordo com os processos espinhosos das vértebras visíveis e calculada a distância entre o ponto mais alto da cúpula diafragmática em expiração e o ponto mais alto da cúpula em inspiração, bilateralmente (Figura 4).

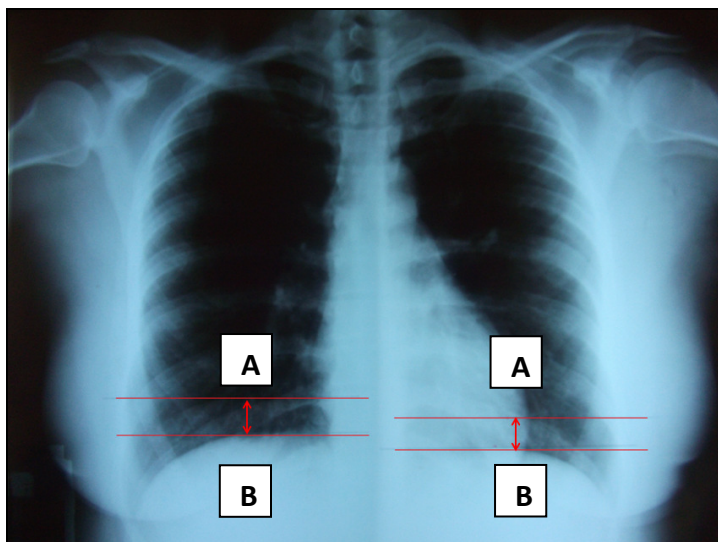


Figura 4. Análise da mobilidade diafragmática com os dois filmes radiológicos sobrepostos. (A) Linha traçada no ponto mais alto (direito e esquerdo) da cúpula diafragmática da radiografia expirada; (B) Linha traçada no ponto mais alto (direito e esquerdo) da cúpula diafragmática da radiografia inspirada.

De forma a minimizar a interferência da dor na avaliação pós-operatória, antes de iniciar a avaliação, os pacientes classificaram a dor por meio de uma Escala Visual Analógica (EVA) (Scott e Huskisson, 1976; Downie et al., 1978). Quando a dor foi classificada em ≤ 4 a avaliação foi iniciada normalmente, e quando a dor > 4 foi realizada analgesia com dipirona e classificada a dor novamente após 30 minutos (Gaszynski et al., 2007).

3.5.1.4. Tempo anestésico

Os pacientes foram acompanhados pelo pesquisador no centro cirúrgico, sendo que o procedimento cirúrgico se seguiu da seguinte forma: o paciente posicionado na mesa cirúrgica foi submetido à indução anestésica com Sevoflurano inalatório e Propofol endovenoso e a anestesia foi mantida com Remifentanil contínuo em bomba de infusão. Após indução anestésica o paciente

foi submetido à intubação oro-traqueal e colocado em ventilação mecânica. A partir daí deu-se início à cirurgia bariátrica por meio de incisão mediana no abdome superior, sendo que durante o procedimento cirúrgico o paciente foi medicado com bloqueadores neuromusculares e analgésicos de acordo com a necessidade avaliada pelo cirurgião e pelo anestesista. Terminado o procedimento, o Remifentanil foi desligado, sendo este considerado como o término da anestesia. Por se tratar de um opióide de meia-vida curta, dentro de 9 a 10 minutos o paciente pode ser extubado e então encaminhado à recuperação pós-anestésica (RPA) sob a utilização de máscara de oxigênio. Para que o paciente recebesse alta da RPA era necessária pontuação de 10 na escala de Aldrete e Kroulik (1970) utilizada como protocolo do hospital.

Sendo assim, além das avaliações realizadas no momento pré e pós-operatório, durante a cirurgia foram anotados os seguintes intervalos de tempo conforme Figura 5: (a) tempo decorrido entre a indução anestésica e a extubação, (b) entre o término da anestesia e extubação, (c) entre a extubação e a alta da RPA e (d) o tempo de ventilação mecânica.

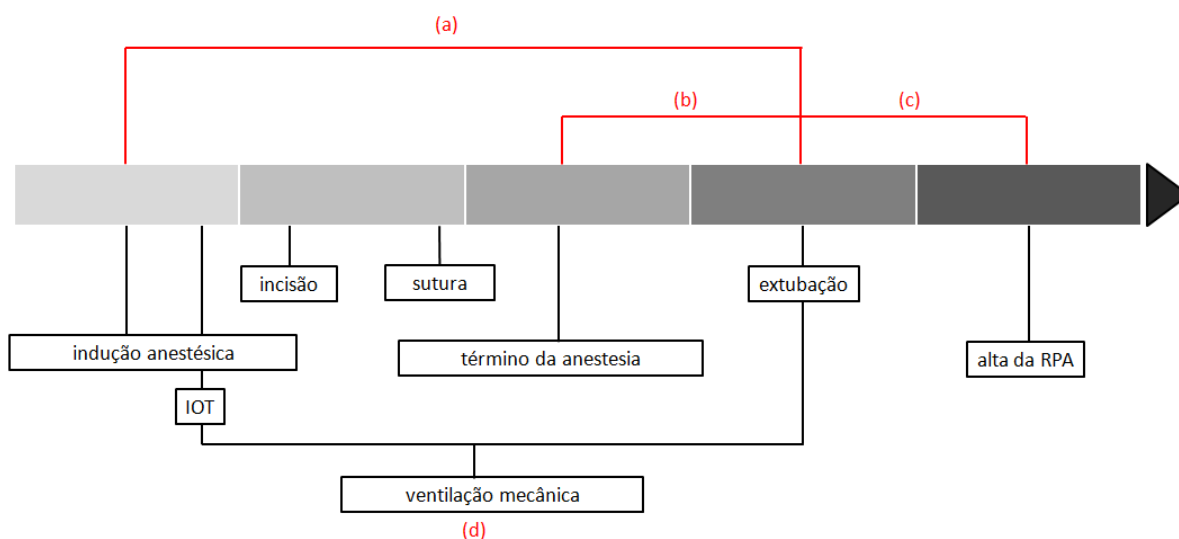


Figura 5. Intervalos de tempo durante o período anestésico.

3.5.2. APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO – PRESSÃO POSITIVA

Para os grupos que fizeram uso de pressão positiva de forma não invasiva foi utilizado o equipamento BiPAP *Synchrony II* - Respironics® (Figura 6). A pressão positiva inspiratória (IPAP) foi ajustada inicialmente em 12 cmH₂O e reajustada conforme tolerância do indivíduo, mantendo uma frequência respiratória (FR) abaixo de 30 ipm e um volume corrente (VC) em torno de 8 a 10 ml/kg, utilizando para tal o peso ideal:

Para o gênero masculino utilizou-se a fórmula: $50 + 0,91 (\text{estatura} - 152,4)$ e para o gênero feminino: $45,5 + 0,91 (\text{estatura} - 152,4)$ (*The Acute Respiratory Distress Syndrome Network, 2000*).

O ajuste da pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP) foi fixado em 8 cmH₂O.



Figura 6. BiPAP *Synchrony II* - Respironics®

Todos os pacientes foram submetidos à cirurgia bariátrica no Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba pela mesma equipe cirúrgica, submetidos à anestesia geral e inalatória e, ventilados padronizadamente com o respirador Dräger® Fabius GS, em modalidade volume controlado, com volume

corrente entre 6-8 ml/kg, PEEP de 5 cmH₂O (com exceção do Gintra que recebeu PEEP de 10cmH₂O) e fração inspirada de oxigênio entre 40 e 60%.

3.6. TRATAMENTO DOS DADOS

Para análise estatística foi utilizado o programa SPSS versão 17.0. Para análise dos dados qualitativos do gênero foi utilizado o Teste G e para análise da idade e demais características antropométricas foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis, após verificação de normalidade dos dados pelo Teste de Shapiro-Wilk.

As variáveis espirométricas e da mobilidade diafragmática foram computadas utilizando a diferença entre a medida obtida da avaliação inicial com a medida obtida da avaliação final para análise das diferenças entre os grupos. As variáveis do tempo anestésico foram computadas com seus valores absolutos para análise entre os grupos. Não satisfazendo os pressupostos de normalidade e homocedasticidade por meio do Teste de Shapiro-Wilk e Levene, foi realizado o Teste de Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunn para análise entre os grupos.

Para análise intragrupo das variáveis da espirometria e mobilidade diafragmática os dados foram computados no banco de dados com os valores absolutos das duas avaliações. Foi verificada a normalidade por meio do Teste de Shapiro-Wilk e as variáveis que apresentaram normalidade foi aplicado o Teste T de Student para dados relacionados, e para as variáveis que não apresentaram normalidade foi aplicado o Teste de Wilcoxon.

Para todas as análises adotou-se significância de 5%.

Além disso, a possível influência do tratamento nas variáveis de duração da anestesia e mobilidade diafragmática foi testada utilizando uma medida de efeito (*effect size*) para comparar os grupos tratados com o grupo

controle. Para isso foi utilizado o método Cohen's *d pooled* ou *d* de Cohen ponderado, que utiliza a média e o desvio-padrão (DP) das variáveis.

O Cohen's *d pooled* é calculado da seguinte forma: $\text{Cohen's } d = (\text{média } 1 - \text{média } 2) / \text{DP ponderado}$, sendo $\text{DP ponderado} = (\text{DP1} + \text{DP2})/2$.

O resultado é interpretado da seguinte forma: inferior a 0,3 é considerado efeito pequeno, entre 0,4 e 0,7 efeito moderado e a partir de 0,8 um efeito grande (Cohen, 1988).

4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características da amostra. Não houve diferença na distribuição dos voluntários nos grupos, para nenhuma das variáveis.

Tabela 1. Gênero, idade e características antropométricas dos 40 voluntários distribuídos nos quatro grupos, apresentados em mediana (1º quartil - 3º quartil).

	Gpré	Gpós	Gintra	Gcontrole
Gênero (F/M)	8/2	8/2	9/1	8/2
Idade (anos)	41 (31-52)	42 (26-45)	34 (28-48)	44 (32-51)
Massa corporal (kg)	114 (105-132)	125 (104-133)	117 (102-138)	116 (104-135)
Estatura (cm)	163 (156-169)	158 (157-170)	162 (157-169)	166 (156-168)
IMC (kg/m²)	44,8 (42-48)	45,2 (43-51)	43,1 (41-49)	43,5 (42-47)
Massa corporal ideal (kg)^a	59,6 (56-64)	59,6 (56-63)	59,3 (56-63)	61,3 (56-65)

F: feminino; M: masculino; IMC: Índice de Massa Corporal; ^avalor baseado na *Metropolitan Life Foundation* (1983); Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia; Gcontrole: grupo fisioterapia convencional.

A Tabela 2 apresenta as variáveis espirométricas de cada grupo. Na análise entre grupos, observa-se diferença para os valores absolutos e relativos do VRE, sendo que os grupos tratados diferiram significativamente do Gcontrole, apresentando manutenção do VRE. Na análise intragrupo houve queda do VRE para o Gcontrole, o que não ocorreu nos demais grupos. Houve queda das demais variáveis para todos os grupos.

Tabela 2. Valores das variáveis espirométricas para cada grupo estudado antes e após o tratamento, expressos em mediana e quartis.

		Gpré		Gpós		Gintra		Gcontrole	
		Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
CVL (L)	1º quartil	2,81	2,23	2,71	2,26	2,97	1,76	2,50	1,72
	Mediana	3,25	2,52*	3,30	2,83*	3,58	2,48*	3,39	2,19*
	3º quartil	3,55	2,85	4,04	3,45	4,31	2,84	3,69	2,83
CVL (%pred)	1º quartil	89,95	61,12	78,62	59,72	87,9	47,75	85,95	54,02
	Mediana	91,15	72,6*	97,85	82,6*	100,75	73,2*	91,15	70,6*
	3º quartil	98,22	83,2	102,75	95,77	113,0	82,62	101,15	75,57
VRE (L)	1º quartil	0,17	0,14	0,24	0,24	0,15	0,32	0,25	0,06
	Mediana	0,38	0,29 [∞]	0,40	0,40 [∞]	0,56	0,37 [∞]	0,54	0,14*
	3º quartil	0,52	0,51	0,58	0,76	0,70	0,50	1,09	0,31
VRE (%pred)	1º quartil	15,2	16,32	21,92	23,95	16,2	28,12	25,4	5,77
	Mediana	33,4	30,0 [∞]	34,25	31,7 [∞]	47,2	30,55 [∞]	45,4	13,7*
	3º quartil	44,5	37,6	48,12	67,92	54,1	45,27	83,5	28,25
VRI (L)	1º quartil	2,05	1,38	1,58	1,33	1,94	0,94	1,72	1,27
	Mediana	2,34	1,72*	2,23	1,61*	2,21	1,50*	2,14	1,53
	3º quartil	2,43	1,86	2,64	2,20	2,83	1,89	2,42	2,03
CVF (L)	1º quartil	2,83	2,35	2,91	2,38	3,15	1,85	2,38	1,71
	Mediana	3,31	2,62*	3,55	2,90*	3,42	2,53*	3,36	2,40*
	3º quartil	3,66	2,95	4,34	3,55	4,27	3,02	3,89	2,75
CVF (%pred)	1º quartil	89,65	67,45	83,7	64,42	94,9	52,12	88,5	58,47
	Mediana	93,35	75,3*	101,15	85,15*	101,5	75,3*	92,0	68,3*
	3º quartil	96,10	82,27	111,1	95,95	108,52	81,9	102,5	78,57

CVL: capacidade vital lenta; %pred: porcentagem do predito; VRE: volume de reserva expiratório; VRI: volume de reserva inspiratório; CVF: capacidade vital forçada. Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia; Gcontrole: grupo fisioterapia convencional; *diferença estatisticamente significativa intragrupo; [∞] diferença estatisticamente significativa em comparação ao Gcontrole.

As medidas foram realizadas mediante pontuação de dor pela EVA ≤ 4 no momento da avaliação, obtendo uma média de $1,75 \pm 1,51$, sendo que apenas seis pacientes (1 Gpré, 1 Gpós, 2 Gintra, 2 Gcontrole,) precisaram de analgesia para realizar a avaliação.

Quanto à análise da radiografia de tórax, não houve presença de qualquer anormalidade na radiografia pré-operatória. Porém, na análise pós-operatória, houve prevalência de 25% de atelectasias no Gcontrole, 11,1% para o Gintra, 10% para o Gpré, e 0% para o Gpós (Figura 6).

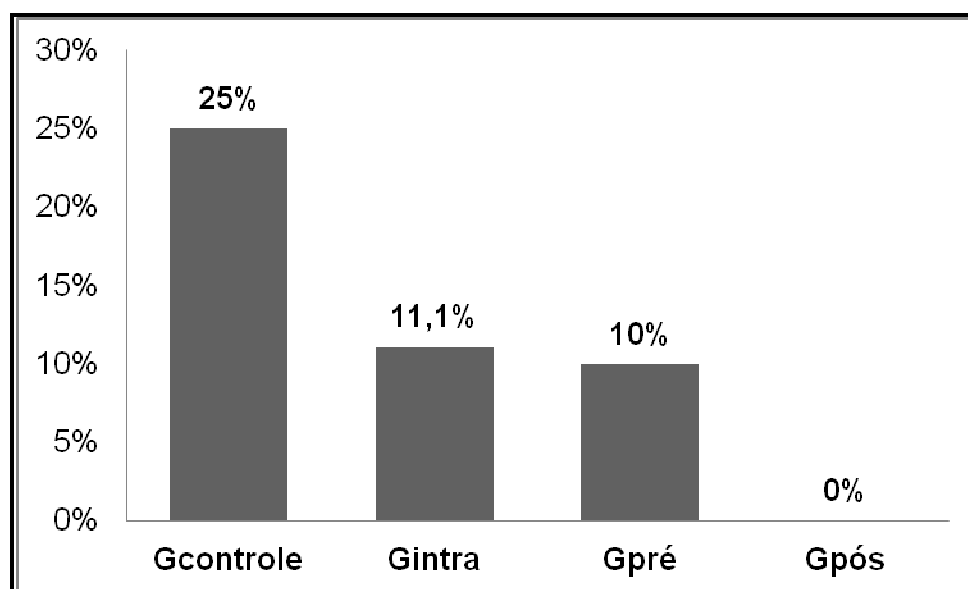


Figura 6 – Prevalência de atelectasia nos respectivos grupos.

Na tabela 3 estão apresentados os dados referentes aos intervalos de tempo coletados no momento intraoperatório. Não houve diferença entre os grupos para os intervalos de tempo. A tabela 4 resume os valores obtidos da análise do tamanho do efeito do tratamento por meio do Coeficiente de Cohen aplicado às variáveis do tempo de duração da anestesia.

Tabela 3. Intervalos de tempo em minutos analisados nos quatro grupos, expressos em mediana (1º quartil - 3º quartil).

Intervalo (min)	Gpré	Gpós	Gintra	Gcontrole
n	10	10	10	10
IA – EXT	125 (120-145)	130 (123-132)	127,5 (117-145)	135 (130-146)
TA – EXT	20 (13,7-23,5)	20 (15-26,2)	17,5 (13,7-20)	25 (20-30)
Tempo de VM	124 (115-136)	125 (122-131)	125 (116-140)	132,5 (125-141)
EXT – alta RPA	212,5 (148-286)	215 (157-305)	270 (178-305)	200 (167,5-256)

IA: indução anestésica; EXT: extubação; TA: término da anestesia; VM: ventilação mecânica; RPA: recuperação pós-anestésica; Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia; Gcontrole: grupo fisioterapia convencional.

Tabela 4. Tamanho do efeito do tratamento dos dois grupos em comparação ao grupo controle referente aos intervalos de tempo analisados no intraoperatório. Coeficiente de Cohen inferior a 0,3 é considerado efeito pequeno, entre 0,4 e 0,7 efeito moderado e a partir de 0,8 um efeito grande.

Intervalo de tempo	Cohen's d	
	Gpré	Gintra
Indução anestésica – extubação	0,33	0,50
Término da anestesia – extubação	0,93	1,22
Tempo de VM	0,33	0,41
Extubação – alta da RPA	0,23	0,71

VM: ventilação mecânica; RPA: recuperação pós-anestésica; Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia.

Observa-se efeito grande do tratamento para o Gintra e para o Gpré quanto à influência sobre o tempo entre o término da anestesia e a extubação. Cabe salientar que o Gpós foi excluído da análise do tamanho do efeito do

tratamento, pois até o momento da cirurgia não tinha recebido qualquer intervenção, comportando-se de maneira semelhante ao grupo controle.

Em relação à mobilidade diafragmática, os dados estão expressos na Tabela 5. A tabela 6 representa os valores obtidos da análise do tamanho do efeito do tratamento por meio do Coeficiente de Cohen aplicado às variáveis da mobilidade diafragmática.

Tabela 5. Mobilidade diafragmática do pré-operatório e pós-operatório nos quatro grupos para ambas as cúpulas, apresentadas em mediana (1º quartil - 3º quartil).

	Cúpula direita (cm)			Cúpula esquerda (cm)		
	Pré	Pós	p-valor ^a	Pré	Pós	p-valor ^a
Gpré	4,1 (3,8-5,0)	2,2 (1,9-3,2)		4,0 (3,5-5,2)	2,5 (2,0-3,3)	
Gpós	3,9 (2,6-5,5)	2,4 (1,9-3,0)	0,71	4,3 (3,2-5,5)	2,4 (2,0-3,1)	0,53
Gintra	4,0 (2,3-5,0)	3,1 (2,5-3,1)		4,2 (3,1-5,5)	3,1 (2,4-3,4)	
Gcontrole	3,3 (2,2-4,4)	2,9 (1,3-3,0)		4,3 (3,1-6,7)	2,1 (0,6-3,5)*	

Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia; Gcontrole: grupo fisioterapia convencional; ^ap-valor da comparação entre os grupos; *diferença estatisticamente significativa intragrupo.

Tabela 6. Tamanho do efeito do tratamento dos três grupos em comparação ao grupo controle referente à mobilidade diafragmática. Coeficiente de Cohen inferior a 0,3 é considerado efeito pequeno, entre 0,4 e 0,7 efeito moderado e a partir de 0,8 um efeito grande.

Mobilidade diafragmática	Cohen's d		
	Gpré	Gpós	Gintra
Cúpula direita	0,08	0,18	0,31
Cúpula esquerda	0,41	0,58	0,70

Gpré: grupo pressão positiva antes da cirurgia; Gpós: grupo pressão positiva após a cirurgia; Gintra: grupo pressão positiva durante a cirurgia.

5. DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo evidenciaram, para os grupos que receberam o tratamento com pressão positiva, uma menor perda do VRE, ou seja, valores de VRE próximos aos valores do pré-operatório, o que não houve no grupo controle, sendo que o VRE reduziu do pré para o pós-operatório.

A prevalência de atelectasias foi nula no Gpós e não houve diferença estatística para a mobilidade diafragmática entre os grupos, porém houve perda significativa da mobilidade diafragmática esquerda para o grupo controle, sendo que os grupos tratados com pressão positiva apresentaram efeito moderado para restauração da mobilidade à esquerda.

Quanto ao tempo de duração da anestesia, considerando o período entre a indução anestésica e a extubação não houve diferença entre os grupos. Porém, quando avaliado o efeito do tratamento, o uso da PEEP de 10 cmH₂O no intraoperatório e a pressão positiva pré-operatória mostraram um efeito grande sobre o tempo entre o término da anestesia e a extubação. Pode-se verificar assim, que os pacientes que se submeteram a essas propostas de tratamento reduziram o tempo de permanência em intubação oro-traqueal.

No presente estudo observa-se que a maior parte da amostra foi constituída por mulheres, que de acordo com o trabalho de Gigante et al. (1997) e Ogden et al. (2007) a maior prevalência de obesidade é de fato na população feminina.

A população estudada também se enquadrou na faixa de IMC que corresponde à obesidade grau III. Este cuidado foi tomado em decorrência da maior exposição ao risco de complicações respiratórias pós-operatórias que os indivíduos com obesidade grau III estão expostos. No estudo de Blouw et al.

(2003) foi encontrada uma prevalência de 8% de insuficiência respiratória nos pacientes com IMC abaixo de 43 kg/m^2 e de 14% nos pacientes com IMC acima de 43 kg/m^2 no pós-operatório de cirurgia bariátrica. Trabalhos como este evidenciam a necessidade de intervenções profiláticas a fim de evitar complicações respiratórias nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica.

Os resultados do VRE encontrados neste trabalho se assemelham aos achados de Barbalho-Moulim et al. (2009), no qual se fez a comparação entre inspirometria de incentivo e o uso de EPAP. Concluíram que a inspirometria de incentivo aumenta os volumes inspiratórios e o EPAP evita o colapso precoce das vias aéreas em função do aumento do VRE. Sendo assim, como o BIPAP possui dois níveis pressóricos, tanto na fase inspiratória, como na fase expiratória, pode-se supor que há a combinação dos benefícios promovidos por um inspirômetro de incentivo e um EPAP.

Já a manutenção do VRE encontrado no Gintra pode ser explicada pelo fato de que a indução anestésica e a manipulação da cavidade abdominal durante o procedimento cirúrgico fazem com que haja deslocamento cefálico do diafragma, reduzindo a CRF (Levi et al., 2003). Com a utilização de PEEP de $10 \text{ cmH}_2\text{O}$, as áreas colapsadas podem ser expandidas, podendo esse efeito persistir no período pós-operatório. Assim, pulmões expandidos associados à FRC (exercícios de inspirações profundas e fracionadas e, uso de incentivadores respiratórios) podem gerar um aumento na ventilação alveolar e conseqüentemente a melhora no VRE.

Em relação às demais variáveis espirométricas, é esperado haver um decréscimo na função pulmonar após procedimentos cirúrgicos, primeiramente por fatores inerentes ao próprio procedimento e também por outros fatores que

interferem na realização das manobras, como a dor e o receio à inspiração profunda (Smith e Ellis, 2000). Desta forma neste estudo houve o cuidado com a avaliação da dor e, quando constatada, foi realizada a analgesia antes do exame espirométrico para minimizar interferências nas medidas, e mesmo assim houve queda das demais variáveis espirométricas.

Além das alterações favoráveis nos volumes pulmonares, a fisioterapia respiratória nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica também tem como objetivo a prevenção de atelectasia, encontrada frequentemente nesta população, e geralmente, causa de insuficiência respiratória e complicações pós-operatórias (Eichenberger et al., 2002; Blouw et al., 2003; Jaber et al., 2005).

Alguns estudos relatam que as atelectasias surgem no momento da indução anestésica para todos os pacientes, porém persistem no período pós-operatório para os pacientes obesos (Eichenberger et al., 2002). Em vista disso, uma das hipóteses deste trabalho foi de que o uso da PEEP de 10 cmH₂O durante todo o procedimento cirúrgico poderia diminuir a prevalência de atelectasias, pelo fato de evitar o colapso precoce das vias aéreas durante a ventilação mecânica. O colapso precoce de vias aéreas no indivíduo obeso é decorrente do maior fechamento das vias aéreas das regiões dependentes do pulmão, além da maior compressão do parênquima pulmonar devido ao conteúdo abdominal deslocar o diafragma no sentido cefálico, se agravando com o decúbito dorsal (Woodring e Reed, 1996; Sood, 2009). De fato, em comparação ao grupo controle, o uso da PEEP diminuiu a prevalência das atelectasias pós-operatórias, porém com maior eficácia para este objetivo foi observado com o uso da pressão positiva logo após o procedimento cirúrgico (Gpós), em que a prevalência de atelectasias foi nula.

No presente estudo, os voluntários do Gpós fizeram o uso de pressão positiva na sala de RPA logo após a extubação. Este resultado favorável frente ao uso da pressão positiva pode ser decorrente da melhora da hipoventilação do paciente obeso, considerada uma das características do obeso mórbido, devido ao acúmulo de gordura na região abdominal e alterações na mecânica ventilatória (Shah e Roux, 2009; Chau et al., 2012). Além disso, a anestesia geral pode agravar a hipoventilação nas primeiras horas da RPA (Moore, Forrest e Ammori, 2011; Schumann, 2011). Portanto, a pressão positiva, pressuriza as vias aéreas superiores nas primeiras horas após anestesia, mantendo-as abertas e melhorando a ventilação alveolar em áreas possivelmente colapsadas devido ao procedimento cirúrgico, prevenindo a formação de atelectasias no pós-operatório (Huerta et al., 2002; Schumann, 2011).

Diversos autores demonstraram os efeitos da utilização da ventilação mecânica não invasiva (VMNI) no pós-operatório de cirurgia bariátrica, podendo ser evidenciada melhora na oxigenação arterial (Gaszynski et al., 2007) sem aumento na deiscência de anastomoses (Huerta et al., 2002), reversão da insuficiência respiratória aguda (Jaber et al., 2005; El-Solh et al., 2006), melhora da disfunção muscular e recuperação mais rápida da função pulmonar pré-operatória (Joris et al., 1997), restauração dos volumes pulmonares (Ricksten et al., 1986; Ebeo et al., 2002; Neligan et al., 2009; Barbalho-Moulim et al., 2009; Pazzianotto-Forti et al., 2012) e redução de atelectasias (Ricksten et al., 1986).

No presente estudo, foi incluído um grupo realizando a pressão positiva não invasiva no pré-operatório com a hipótese de que pulmões previamente expandidos para a realização do procedimento cirúrgico e anestesia geral poderiam influenciar na redução da prevalência de atelectasias e das

complicações pós-operatórias. De fato, o uso de pressão positiva durante uma hora imediatamente antes do procedimento cirúrgico foi capaz de reduzir a prevalência de atelectasias e preservar o VRE no pós-operatório, se assemelhando aos benefícios do uso da PEEP e da pressão positiva não invasiva pós-operatória.

Outros trabalhos, utilizando metodologias diferentes de uso de pressão positiva intraoperatória, como as manobras de recrutamento alveolar (MRA), demonstram efeitos benéficos nestes pacientes. Um destes trabalhos é o de Souza et al. (2009) no qual foram utilizados diferentes níveis de PEEP (5, 20 e 30 cmH₂O) para a realização da MRA e como resultado obtiveram que os sujeitos que passaram pela manobra de recrutamento alveolar com a PEEP de 30 cmH₂O apresentaram melhor oxigenação sanguínea e melhores resultados na razão da pressão arterial do oxigênio (PaO₂) com a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) (razão PaO₂/FiO₂), assim como no estudo de Remístico et al. (2011), com achados radiológicos e espirométricos melhores no grupo que recebeu a MRA com PEEP de 30 cmH₂O.

Também no estudo de Erlandsson et al. (2006) os autores demonstraram que os obesos que são ventilados com valores mais elevados de PEEP durante a cirurgia bariátrica, tendem a prevenir o colapso pulmonar e terem melhor troca gasosa durante a cirurgia. Estes autores avaliaram as alterações na impedância torácica durante diferentes níveis de PEEP, aplicados no período intraoperatório. Concluíram que a ventilação com valores de PEEP em torno de 15 cmH₂O tem efeito positivo sobre o sistema respiratório, mantendo um nível mais elevado de complacência pulmonar, mantendo a CRF em níveis normais e apresentando melhor oxigenação sanguínea quando comparados aos sujeitos

que utilizaram níveis de PEEP menores, sendo considerado o valor em torno de 15 cmH₂O a “PEEP ideal” para se ventilar obesos submetidos à cirurgia bariátrica.

Contudo, ainda há controvérsias na prática clínica com valores maiores de 10 cmH₂O para o indivíduo obeso, pois podem causar alterações hemodinâmicas importantes (Garcia et al., 2012) ou hiperdistensão pulmonar (Rama-Maceiras, 2010), além disso, pode diminuir o retorno venoso por aumento da pressão intratorácica (Luecke e Pelosi, 2005), podendo gerar estase venosa, principalmente nos membros inferiores, aumentando o risco de trombose venosa profunda. Dessa forma, a utilização da PEEP de 10 cmH₂O durante o procedimento cirúrgico pode obter resultados semelhantes à MRA, porém com maior segurança para o indivíduo obeso.

No estudo aqui apresentado, obtiveram-se melhores resultados em relação à prevalência de atelectasias quando utilizado valores mais elevados de PEEP (10 cmH₂O) quando comparado com valores menores do grupo controle (5 cmH₂O). No estudo de Coussa et al. (2004) os pacientes também foram ventilados com PEEP de 10 cmH₂O durante o procedimento cirúrgico e observaram prevenção na formação de atelectasias intraoperatórias. Porém, estes pacientes não foram acompanhados no período pós-operatório. O presente estudo sugere que níveis de PEEP de 10 cmH₂O durante o procedimento cirúrgico, podem manter a expansão pulmonar até 48 horas após a extubação, confirmada pela menor prevalência de atelectasias na radiografia de tórax no segundo dia de pós-operatório.

Quanto aos achados referentes aos intervalos de tempo durante a cirurgia bariátrica, é de grande valia a investigação de recursos da fisioterapia que possam contribuir para a redução do tempo de permanência em intubação oro-

traqueal. Sabe-se que um tempo cirúrgico ou anestésico prolongado pode levar a complicações pulmonares mais pronunciadas (Chiavegato et al., 2000). No estudo realizado por Filardo, Faresin e Fernandes (2002) foi observado que um tempo cirúrgico superior a 210 minutos é fator de risco independente para o surgimento de complicações pulmonares após cirurgia abdominal alta, sendo também associada a maior mortalidade.

No presente estudo, o tempo médio de duração da cirurgia foi consideravelmente menor (Gpré = 125; Gpós = 130; Gintra = 127,5; Gcontrole = 135 minutos), porém este trabalho aborda pacientes com obesidade mórbida, os quais apresentam alterações pulmonares prévias inerentes à obesidade, como a redução de volumes e capacidades pulmonares. Assim, é de grande importância estudar recursos que possam minimizar complicações pós-operatórias para estes pacientes.

Em relação ao tempo total (indução anestésica – extubação), observa-se que os grupos tiveram tempos semelhantes. Provavelmente pelo fato de todos os voluntários estudados passarem pelo mesmo procedimento cirúrgico, protocolo anestésico e ventilação mecânica, assim como cirurgia realizada pela mesma equipe. O estudo de Remístico et al. (2011) evidenciou menor tempo entre indução anestésica e extubação no grupo que recebeu recrutamento alveolar com PEEP de 30 cmH₂O. Talvez os resultados deste estudo em relação ao tratamento intraoperatório não tenham demonstrado um forte efeito sobre a redução do tempo de extubação em função dos menores valores de PEEP utilizados. Esse fato pode também encontrar subsídio quando Souza et al. (2009), avaliando os efeitos da manobra de recrutamento alveolar no intraoperatório de cirurgia bariátrica, utilizaram valores de PEEP de 5, 20 e 30 cmH₂O e obtiveram melhor

oxigenação sanguínea com maiores valores da pressão arterial de oxigênio nos sujeitos que passaram pela manobra com a PEEP de 30 cmH₂O. Entretanto, na revisão de literatura de Schumann (2011) recomenda-se o uso de PEEP de até 15 cmH₂O para estes pacientes como forma de prevenir hipoxemia e atelectasias intraoperatórias e manter a CRF.

Em relação ao tempo de extubação, contado a partir do desligamento das drogas de manutenção anestésica até a extubação do paciente, os sujeitos que foram ventilados com a PEEP de 10 cmH₂O passaram por este período com tempo menor, seguido pelos sujeitos que utilizaram a pressão positiva pré-operatória, com efeito grande em relação ao grupo controle. No estudo de Talab et al. (2009), avaliou-se os efeitos de uma manobra de recrutamento alveolar com diferentes valores de PEEP durante a cirurgia bariátrica, e concluíram que os sujeitos que utilizaram a manobra com PEEP de 10 cmH₂O além de apresentarem menor número de complicações pulmonares, permaneceram por um tempo menor na unidade de cuidados pós-anestésicos.

Por fim, em relação à mobilidade diafragmática, esta não foi modificada pelo tratamento, não havendo diferenças entre os grupos, porém o grupo controle apresentou perda significativa da mobilidade à esquerda, o que não ocorreu nos demais grupos. No trabalho de Barbalho-Moulim et al. (2009), no qual também se avaliou a mobilidade diafragmática por imagem radiológica, antes e após a cirurgia bariátrica, foi observado menor perda de mobilidade do grupo que realizou a inspirometria de incentivo *versus* EPAP, justificado pelo fato do inspirômetro de incentivo trabalhar com inspirações profundas e aumento da pressão negativa intrapleural e intra-alveolar, requisitando mais a musculatura

diafragmática, o que pode ter culminado na melhor mobilidade diafragmática deste grupo.

Apesar de não ter sido encontrada diferença entre os grupos, a análise estatística demonstra que houve preservação da mobilidade diafragmática esquerda para os grupos que receberam o tratamento adicional, com efeito moderado em relação ao grupo controle. O fato de o grupo controle apresentar perda da mobilidade diafragmática à esquerda pode ser em função do maior manuseio cirúrgico deste lado, causando uma inibição reflexa do nervo frênico com consequente paresia diafragmática. No entanto, o uso da pressão positiva foi capaz de restaurar a mobilidade diafragmática esquerda.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que:

O uso da pressão positiva, durante a internação hospitalar para realização da cirurgia bariátrica, independente do momento no qual é aplicada, contribuiu para que o VRE no pós-operatório se aproximasse dos valores do VRE do pré-operatório;

A pressão positiva, não invasiva, aplicada logo após o término da cirurgia bariátrica, contribuiu para menor prevalência de atelectasias;

A pressão positiva (PEEP) de 10 cmH₂O aplicada no intraoperatório e a pressão positiva pré-operatória, exerceram grande efeito na diminuição do tempo de permanência em intubação oro-traqueal.

O uso da pressão positiva apresenta efeito moderado para a preservação da mobilidade diafragmática esquerda.

Sendo assim, o uso da pressão positiva como recurso da fisioterapia respiratória para pacientes submetidos à cirurgia bariátrica por laparotomia pode contribuir significativamente para minimizar complicações respiratórias no pós-operatório. Sugere-se, portanto, a inserção deste recurso na prática clínica como medida profilática, especialmente nos momentos mais significativos, como logo após o término da cirurgia, ainda na recuperação pós-anestésica, seguido do momento intraoperatório com o uso da PEEP de 10 cmH₂O. Acredita-se que os pacientes também podem se beneficiar quando estas mesmas técnicas forem combinadas.

REFERÊNCIAS ¹

Aldrete JA, Kroulik D. A Postanesthetic Recovery Score. *Anesth Analg.* 1970; 49(6): 924-34.

ATS/ERS. Task Force: Standardisation of lung function testing. Standardisation of Spirometry. *Eur Respir J.* 2005; 26: 319-38.

Barbalho-Moulim MC, Miguel GPS, Forti EMP, César MC, Azevedo JLMC, Costa D. Silicone-ring Roux-En-Y gastric bypass in the treatment of obesity: effects of laparoscopic versus laparotomic surgery on respiration. *Obes Surg.* 2011; 21(2): 194-9.

Barbalho-Moulim MC, Miguel GPS, Forti EMP, Costa D. Comparação entre inspirometria de incentivo e pressão positiva expiratória na função pulmonar após cirurgia bariátrica. *Fisioter Pesqui.* 2009; 16(2): 166-72.

Blouw EL, Rudolph AD, Narr BJ, Sarr MG. The frequency of respiratory failure in patients with morbid obesity undergoing gastric bypass. *AANA J.* 2003; 71(1): 45-50.

Chau EHL, Lam D, Wong J, Mokhlesi B, Chung F. Obesity hypoventilation syndrome: a review of epidemiology, pathophysiology, and perioperative considerations. *Anesthesiology.* 2012; 117(1): 188-205.

Chiavegato LD, Jardim, JR, Faresin SM, Juliano Y. Alterações funcionais respiratórias na colecistectomia por via laparoscópica. *J Pneumol.* 2000; 26(2).

¹ Baseadas nas normas do *International Committee of Medical Journal Editors* - Grupo de Vancouver; 2005. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Chung F, Mezei G, Tong D. Pre-existing medical conditions as predictors of adverse events in day-case surgery. *Br J Anaesth*. 1999; 83(2): 262-70.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates; 1988.

Consenso Bariátrico Brasileiro. 2006. Disponível em: www.sbcob.org.br/imagens/pdf/consenso_baraitrico_brasileiro.pdf.

Consenso Latino-Americano de Obesidade - Federação Latino-Americana de Sociedades de Obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 1999; 43(1): 21-67.

Costa D, Forti EMP, Barbalho-Moulim MC, Rasera-Junior I. Study on pulmonary volumes and thoracoabdominal mobility in morbidly obese women undergoing bariatric surgery, treated with two different physical therapy methods. *Rev Bras Fisioter*. 2009; 13(4): 294-300.

Coussa M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, et al. Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients. *Anesth Analg*. 2004; 98: 1491-5.

Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Anna Rheum Dis*. 1978; 37: 378-81.

Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity. *Anesthesiology*. 2005; 102: 838-54.

Ebeo CT, Benotti PN, Byrd RP, Elmaghraby Z, Lui J. The effect of bi-level positive airway pressure on postoperative pulmonary function following gastric surgery for obesity. *Respir Med*. 2002; 96: 672-6.

Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg*. 2002; 95: 1788-92.

El-Solh AA, Aquilina A, Pineda L, Dhanvantri V, Grant B, Bouquin P. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J*. 2006; 28(3): 588-95.

Erlandsson K, Odenstedt H, Lundin S, Stenqvist O. Positive end-expiratory pressure optimization using electric impedance tomography in morbidly obese patients during laparoscopic gastric bypass surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006; 50: 833-9.

Filardo FA, Faresin SM, Fernandes ALG. Validade de um índice prognóstico para ocorrência de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. *AMB Rev Assoc Med Bras*. 2002; 48(3): 209-16.

Forti EMP, Ike D, Barbalho-Moulim M, Rasera-Jr I, Costa D. Effects of chest physiotherapy on the respiratory function of postoperative gastroplasty patients. *Clinics*. 2009; 64(7): 683-9.

García M, Cano AG, Romero MG, Monrové JCD. Cambios respiratorios y hemodinámicos durante una maniobra de reclutamiento pulmonar mediante incrementos y decrementos progresivos de PEEP. *Med Intensiva*. 2012; 36(2): 77-88.

Gaszynski T, Tokarz A, Piotrowski D, Machala W. Boussignac CPAP in the postoperative period in morbidly obese patients. *Obes Surg*. 2007; 17: 452-6.

Gigante DP, Barros FC, Post CLA, Olinto MTA. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Rev Saúde Pública* 1997; 31(3): 236-46.

Huerta S, DeShields S, Shpiner R, Li Z, Liu C, Sawicki M, et al. Safety and efficacy of postoperative continuous positive airway pressure to prevent pulmonary complications after Roux-en-Y Gastric Bypass. *J Gastrointest Surg*. 2002; 6(3): 354-8.

Jaber S, Delay JM, Chanques G, Sebbane M, Jacquet E, Souche B, et al. Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation. *Chest*. 2005; 128(4): 2688-95.

Joris JL, Sottiaux TM, Chiche JD, Desaive CJ, Lamy ML. Effect of bi-level positive airway pressure (BIPAP) nasal ventilation on the postoperative pulmonary restrictive syndrome in obese patients undergoing gastroplasty. *Chest*. 1997; 111(3): 665-70.

Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2006; 144: 596-608.

Levi D, Goodman ER, Patel M, Savransky Y. Critical care of the obese and bariatric surgical patient. *Crit Care Clin*. 2003; 19(1): 11-32.

Luecke T, Pelosi P. Clinical review: Positive end-expiratory pressure and cardiac output. *Crit Care*. 2005; 9: 607-21.

Metropolitan Life Foundation. Metropolitan height and weight tables. Stat Bull 1983; 64: 2-9.

Ministério da Saúde. Ministério reduz idade mínima para cirurgia bariátrica no SUS. 2012. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/ministerio-reduz-idade-minima-para-cirurgia-bariatrica-no-sus/>

Moore CE, Forrest M, Ammori B. Anaesthesia for obesity Surgery. Anaesth Intensive Care Med. 2011; 12(7): 280-2.

Neligan PJ, Malhotra G, Fraser M, Williams N, Greenblatt EP, Cereda M, et al. Continuous positive airway pressure via the boussignac system immediately after extubation improves lung function in morbidly obese patients with obstructive sleep apnea undergoing laparoscopic bariatric surgery. Anesthesiology. 2009; 110(4): 878-84.

Ogden CL, Yanovski SZ, Carroll MD, Flegal KM. The epidemiology of obesity. Gastroenterology 2007; 132(6): 2087-102.

Pazzianotto-Forti EM, Laranjeira TL, Silva BG, Montebello MIL, Rasera-Jr I. Aplicação da pressão positiva contínua nas vias aéreas em pacientes em pós-operatório de cirurgia bariátrica. Fisioter Pesqui. 2012; 19(1): 14-9.

Peixoto-Souza FS, Gallo-Silva B, Echevarria LB, Silva MAA, Pessotti E, Pazzianotto-Forti EM. Fisioterapia respiratória associada à pressão positiva nas vias aéreas na evolução pós-operatória da cirurgia bariátrica. Fisioter Pesqui. 2012; 19(3): 204-9.

Pereira CAC, Barreto SP, Simões JG, Pereira FWL, Gerstler JG, Nakatani J. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol.* 1992; 18: 10-22.

Pereira CAC. Directives for pulmonary function tests. *J Pneumol.* 2002; 28(3): 1-82.

Perilli V, Sollazzi L, Bozza P, Modesti C, Chierichini A, Tacchino RA, et al. The effects of the reverse trendelenburg position on respiratory mechanics and blood gases in morbidly obese patients during bariatric surgery. *Anesth Analg.* 2000; 91: 1520-5.

Rama-Maceiras P. Peri-operative atelectasis and alveolar recruitment manoeuvres. *Arch Bronconeumol.* 2010; 46(6): 317-24.

Remístico PPJ, Araújo S, Figueiredo LC, Aquim EE, Gomes LM, Sombrio ML, et al. Impact of alveolar recruitment maneuver in the postoperative period of videolaparoscopic bariatric surgery. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011; 61(2): 163-8.

Ricksten SE, Bengtsson A, Soderberg C, Thorden M, Kvist H. Effects of periodic positive airway pressure by mask on postoperative pulmonary function. *Chest.* 1986; 89(6): 774-81.

Rose K, Cohen MM, Wigglesworth DF, DeBoer DP. Critical respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology.* 1994; 81(2): 410-8.

Schumann R. Anaesthesia for bariatric surgery. *Best Practice & Research Clinical Anesthesiology.* 2011; 25: 83-93.

Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain.* 1976; 2: 175-84.

Seyfried F, Lannoo M, Gsell W, Tremoleda JL, Bueter M, Olbers T, et al. Roux-en-Y Gastric Bypass in mice - Surgical Technique and Characterisation. *Obes Surg.* 2012; 22: 1117-25.

Shah N, Roux F. The relationship of obesity and obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med.* 2009; 30: 455-65.

Siafakas NM, Mitroutsaki I, Bouros D. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax.* 1999; 54(5): 458-65.

Smith MCL, Ellis ER. Is retained mucus a risk factor for the development of postoperative atelectasis and pneumonia? - Implications for the physiotherapist. *Physiother Theory Pract.* 2000; 16: 69-80.

Sood A. Altered resting and exercise respiratory physiology in obesity. *Clin Chest Med.* 2009; 30: 445-54.

Souza AP, Buschpigel M, Mathias LAST, Malheiros CA, Alves VLS. Análise dos efeitos da manobra de recrutamento alveolar na oxigenação sanguínea durante procedimento bariátrico. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009; 59(2): 177-86.

Talab HF, Zabani IA, Abdelrahman HS, Bukhari WL, Mamoun I, Ashour MA, et al. Intraoperative ventilatory strategies for prevention of pulmonary atelectasis in obese patients undergoing laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg.* 2009; 109(5): 1511-6.

The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2000; 342(18): 1301-8.

Woodring JH, Reed JC. Types and mechanisms of pulmonary atelectasis. J Thorac Imaging. 1996; 11(2): 92-108.

World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health.

World Health Organization. Geneva: WHO; 2003.

World Health Organization. Media centre: obesity and overweight. 2012.

Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Yurcisin BM, Gaddor MM, DeMaria EJ. Obesity and Bariatric Surgery. Clin Chest Med. 2009; 30: 539-53.




CEP-UNIMEP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado “*Utilização de pressão positiva em pacientes obesos mórbidos submetidos à gastroplastia*”, sob o protocolo nº 54/11, da Pesquisadora **Profa. Dra. Eli Maria Pazzianoto Forti** e sua orientanda **Leticia Baltieri**, está de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/1996, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UNIMEP.

Piracicaba, SP, 13 de julho de 2011.



Prof. Rodrigo Batagello
Prof. UNIMEP
Coordenador CEP - UNIMEP

ANEXO 2



Ofício 027-10/11 dt

Piracicaba, 21 de julho de 2011.

Ref. Projeto de pesquisa

Prezada doutora,

Acuso o recebimento do certificado emitido pela CEP - Unimep, referente ao projeto de pesquisa "Utilização de pressão positiva em pacientes obesos mórbidos submetidos à gastroplastia" protocolada sob o número 54/11.

Uma vez atendidas as demandas éticas necessárias, autorizo a realização da pesquisa supracitada no âmbito do Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba.

Solicito que se apresente aos responsáveis pelos setores que necessitar freqüentar no Hospital portando esta carta.

Novamente, parabenizo a iniciativa e o belíssimo trabalho que vem desenvolvendo com suas alunas e renovo meus protestos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,



Dr. Miki Mochizuki
Diretor Técnico

Para Profa. Dra. Eli Maria Pazzianoto Forti
c/c Fta. Letícia Baltieri

